



En produktionsjämförelse mellan Hyssnametoden och SLU:s försöksytor

*A comparison of volume production between
the Hyssna method and SLU's test area*

**ISABELLA MELKERSSON
CAMILLA CHRISTENSSON**



Examensarbete i skogshushållning, 15 hp

Serienamn: Examensarbete /SLU, Skogsmästarprogrammet 2021:11

SLU-Skogsmästarskolan

Box 43

739 21 SKINNSKATTEBERG

Tel: 0222-349 50

En produktionsjämförelse mellan Hyssnametoden och SLU:s försöksytor

A comparison of volume production between the Hyssna method and SLU's test area

Isabella Melkersson

Camilla Christensson

Handledare: Tommy Abrahamsson, SLU Skogsmästarskolan

Examinator: Eric Sundstedt, SLU Skogsmästarskolan

Omfattning: 15 hp

Nivå och fördjupning: Självständigt arbete (examensarbete) med nivå och fördjupning G2E med möjlighet att erhålla kandidat- och yrkesexamen

Kurstitel: Kandidatarbete i Skogshushållning

Kursansvarig institution: Skogsmästarskolan

Kurskod: EX0938

Program/utbildning: Skogsmästarprogrammet

Utgivningsort: Skinnskatteberg

Utgivningsår: 2021

Omslagsbild: Hyssnas granbestånd Nedre Långamossen. Foto: Camilla Christensson

Elektronisk publicering: <https://stud.epsilon.slu.se>

Serietitel: Examensarbete/SLU, Skogsmästarprogrammet

Delnummer i serien: 2021:11

Nyckelord: gallringsfritt, mortalitet, medeltillväxt



Sveriges lantbruksuniversitet
Skogsvetenskapliga fakulteten
Skogsmästarskolan

Sammanfattning

Det traditionella trakthyggesbruket har sedan 1900-talets mitt varit den mest förekommande metoden inom det svenska skogsbruket. Detta innefattar markberedning, röjning, gallring (1 – 2 gånger) och till sist föryngringsavverkning. Under olika perioder har gallringsfritt skogsbruk diskuterats som en alternativ skötselmetod. Detta för att gallring argumenterats som olönsamt. En parameter som gör att skogsägare håller kvar till det traditionella trakthyggesbruket, är att en jämnare avkastning uppstår vid gallring, vilket är en fördel för skogsägaren. Två bröder i Hyssna förespråkar det gallringsfria skogsbruket och uppmanar fler att ta del av deras metod som är gallringsfri.

Syftet med denna studie var att jämföra volymproduktionen mellan Hyssnametoden, en gallringsfri metod och SLU:s försöksytor, som innefattade en till två gallringar samt gallringsfritt. Även timmerandel och mortalitet har jämförts mellan dessa olika metoder. Antaganden kring denna frågeställning var att SLU:s gallringsobjekt producerade högre timmerandel än de gallringsfria objekten, samt att SLU:s gallringsobjekt producerar mindre volym än de gallringsfria objekten.

Fältningsarbetet har genomförts i Hyssnas socken genom en objektiv cirkelytetaxering. Insamlingsdata har sedan bearbetats i Excel för att få fram resultaten. SLU:s databearbetning har sammanställts genom information från ESF:s fältförsöksdata. Litteratursökning har skett genom databaserna google scholar, Primo samt Web of Science.

Huvudresultatet visar att Hyssnas gallringsfria metod genererar högre volymproduktion, men en sämre ökning av timmerandel i jämförelse med SLU:s gallrade objekt (vid en gallring). Mortaliteten var högst bland de gallringsfria objekten. Till ett medel hade Hyssnas objekt högst mortalitet.

Enligt vårt resultat ger en gallring en högre timmerandel med en låg mortalitet, medans gallringsfritt skogsbruk ger högre volymproduktion och högre mortalitet.

Nyckelord: gallringsfritt, mortalitet, medeltillväxt

Abstract

Since the middle of the 20th century, traditional clear-cutting has been the most common method in Swedish forestry. This includes soil preparation, cleaning, thinning (1–2 times) and finally rejuvenation felling. During different periods, thinning-free forestry has been discussed as an alternative management method. This is motivated by reducing land damage and making an economic gain but also preserving social values. A parameter that means that forest owners hold on to the traditional clear-cutting practice, is that more yeild occurs during thinning, which is an advantage for the forest owner. Two brothers in Hyssna advocate the thinning-free forestry and encourage more people to take part in their method, which is basically machine-free.

The purpose of this study was to compare the volume production between the Hyssna method, a thinning-free method and SLU's experimental surfaces, which included one to two thinning and thinning-free method. The proportion of timber and mortality have also been compared between these different methods. Assumptions about this issue were that SLU's thinning objects produced a larger proportion of timber than the thinning-free objects, and that SLU's thinning objects produced less volume than the thinning-free objects.

The field work has been carried out in Hyssna parish through an objective circle surface assessment. Collection data has then been processed in Excel to obtain the results. SLU's data processing has been compiled through information from ESF's field trial data. Literature search has taken place through the databases google scolar, Primo and Web of Science.

The main result shows that Hyssna's thinning - free method generates higher volume production, but a less increase of timber production in comparison with SLU's thinned objects (one thinning). Mortality was highest among the thinning-free objects. As a average Hyssna's objects had the highest mortality.

According to our results, one time thinning gives a higher timber production with a lower mortality, while thinning-free forestry gives higher volume production and higher mortality.

Keywords: thinning-free, mortality, medium growth

Förord

Vi vill tacka vår handledare Tommy Abrahamsson för en bra vägledning genom vårt examensarbete. Vi vill även tacka Ulf Johansson för att du tog dig tid till att bidra till god information om SLU:s försöksytor. Ett stort tack till Anders och Johannes Eriksson för att vi fick möjligheten att göra vårt fältarbete i era volymrika skogar. Vi vill även tacka Staffan Stenhag för en bra granskning av vårt arbete.

Skinnskattebergs herrgård
April 2021

Isabella Melkersson, Camilla Christensson

Innehåll

1. INLEDNING	1
1.1 BAKGRUND	1
1.1.1 HYSSNAMETODEN	2
1.1.2 SLU:S FÖRSÖKSYTOR	2
1.2 SYFTE OCH FRÅGESTÄLLNINGAR	3
2. MATERIAL OCH METODER	4
2.1 HYSSNAS OBJEKT	4
2.1.1 URVAL	4
2.1.2 FÖRBEREDELSE	4
2.1.3 GENOMFÖRANDE I FÄLT	4
2.1.4 INTERVJU	5
2.1.5 DATABEARBETNING HYSSNA	5
2.2 SLU:S FÖRSÖKSYTOR	6
2.2.1 DATABEARBETNING	6
2.3 KARTA	7
2.4 LITTERATUR	8
3 RESULTAT	9
3.1 HUR HAR HYSSNAS OBJEKT BEDRIVITS?	9
3.1.1 SLU:S FÖRSÖKSYTOR	9
3.2 HUR SKILJER SIG MEDELTILLVÄXT (VIRKESFÖRRÅD) FÖR DE OLIKA JÄMFÖRELSEOBJEKTEN?	10
3.3 HUR SKILJER SIG TIMMERANDELEN FÖR DE OLIKA JÄMFÖRELSEOBJEKTEN?	12
3.4 HUR SKILJER SIG MORTALITETEN FÖR DE OLIKA JÄMFÖRELSEOBJEKTEN?	12
4. DISKUSSION OCH SLUTSATSER	14
4.1 RESULTAT DISKUSSION	14
4.2 STYRKOR SVAGHETER	16
4.3 SLUTSATS	18
REFERENSER	19
OPUBLICERAT MATERIAL	21
BILAGOR	22
BILAGA 1 SLU STATISTIKKORT	22
BILAGA 2 SLU FÄLTFORSKNING	25

1. Inledning

1.1 Bakgrund

I samband med trakthyggesbruket utvecklades större maskiner som påverkade naturen mer, vilket gav ett naturvårdansvar som var upp till den enskilde att avgöra (Ekelund et al. 2001). Den första skogsvårdslagen trädde i kraft år 1905, vilket innefattade ett krav på återbeskogning. Den andra lagen trädde i kraft år 1923 och den innebar att skogen endast fick slutavverkas när en viss ålder uppnåtts. År 1948 fastställdes en lägsta åldersgräns när skogen fick förnygringsavverkas. Detta var främst för att öka virkesproduktion (Ekelund et al. 2001). Skogsbruket har sedan 60-talet varit under uppsikt av miljöorganisationer, allmänheten och certifieringsorganisationer. Detta har skapat press på alla skogsägare att bedriva ett hållbart skogsbruk med reducerade skador i skog (Skogsstyrelsen 2020).

Gallring är en vanligt förekommande skötselåtgärd, vilket har följt med skogsbruket sedan 1900-talets början. I det svenska traditionella trakthyggesbruket gallras ett bestånd ca 1–3 gånger per omloppstid beroende på hur bördig marken är. Detta motiveras ofta med en ökad timmerandel och minskad självgallring (Agestam 2009).

Den vanligaste gallringsformen i Sverige är låggallring, vilket är till för att uppnå en ökad medeldiameter i ett bestånd och för att förbättra kvalitén (Liziniwicz et al. 2016). Höggallring är en alternativ gallringsform, men fram till 1993 var höggallring nästintill förbjuden. Det finns bevis på att låggallring genererar en högre bruttovolym än höggallring, men det finns även studier som menar det motsatta. Dessa studier menar att klenare träd, som lämnas kvar vid höggallring, har en högre produktivitet än grövre. Sena gallringar kan generera en högre bruttovolym, men även utveckla en högre risk för stormskada. Gallringen sänker den totala volymproduktionen, men gallring med ett lågt uttag kan också öka bruttoproduktionen av gran. Det är troligt att olika trädslag reagerar på olika sätt vid gallring. För tall (*Pinus sylvestris*) kan bruttoproduktionen minska med 15 procent vid gallring (Nilson et al. 2010).

Under 1950 – 60-talet tog mekaniseringen fart, vilket påverkade skogsbruket då man ur ekonomisk synpunkt fokuserade mer på gallring och inte bara på slutavverkning. Nya gallringsmetoder (minskade gallringsintervaller samt ett ökat uttag) blev mer aktuellt, vilket väckte frågor om långsiktig skogsavkastning (Nilson et al. 2010). Att gallra med maskiner i skogen påverkar inte bara volymproduktionen och sociala värden, utan riskerar även att sänka värdet på kvarvarande träd genom stamskador. Rotskador kan även uppkomma under körning. De orsakas av maskinens hjul. Skador på stam och rotsystem kan leda till rotröta och både minska volymproduktion och timmerkvalité (Nilsson et al. 2010). Nilsson et al menar också att det finns motsatta argument, då en gallringsfri skötsel ofta resulterar i lägre timmerandel.

Den gemensamma faktorn är att skogsbrukets drivning orsakar många skador (slam i vatten, erosion, skador på fornlämningar och sociala värden) på mark och natur genom avverkning (Skogsstyrelsen 2020-12-22). Att ändra våra skogsskötselmetoder genom att utesluta gallring kan vara ett alternativ till att minska stamskador (Nilson et al 2010). Det är även ett alternativ för att reducera risken för stormskador (Subramanian et al 2019). Ogallrat kan vara en stor fördel ur ekonomisk synpunkt, vilket har förmedlats periodvis sedan 1900-talet. Detta har förbättrats i dagens läge i samband med utvecklade maskiner men är fortfarande en risk för tillväxtförlust (Agestam 2009).

Då ingen gallring utförs självgallras beståndet. Detta för att undertryckta stammar blir beskuggade och dör på grund av trängsel från konkurrerande stammar. Genom att beräkna andelen självgallrade träd kan mortaliteten räknas ut (Ge et al. 2011). Både stående och liggande döda träd har en positiv inverkan för det skogliga ekosystemet. Förekomsten av död ved i skogar är relaterat till skötselåtgärder. En undersökning visade att mängden död ved i gallrade skogar är runt två procent, medan i ogallrade skogar kan volymen uppgå till 30 procent (Fridman 2000).

1.1.1 Hyssnametoden

Två bröder nere i Hyssna, Västra Götaland, bedriver ett gallringsfritt skogsbruk benämnt Hyssnametoden i detta arbete. Bakgrunden till denna metod är att sköta skogen på ett gallringsfritt sätt och låta skogen växa orörd från toppröjning till slutavverkning. Bröderna är kända för denna metod och sina volymrika skogar. Dessa bröder ser stora fördelar med denna skötselstrategi och uppmanar fler att använda den.

1.1.2 SLU:s försöksytor

SLU:s försöksytor förvaltas av Enheten för skoglig fältforskning av Sveriges Lantbruksuniversitet (Sveriges lantbruksuniversitet 2020). Försöken finns utspridda runt om i hela Sverige och är uppdelade i fyra regioner (Norrlands inland, Norrlands kustland, Svealand och Götaland). Götaland är den region som är relevant i denna rapport (Bilaga 2). Gallringsförsöksytorna startades under 1960–1970-talet och var ett arbete där många personer var inblandade (Johansson 2021). År 1960 fanns ett behov av nya gallringsförsök enligt Johansson 2021. Detta för att skogsbruket började mekaniseras alltmer och blev en utveckling som skulle fortgå och växa (Nilsson, U et.al 2010). Försöken förvaltas av enheten för skoglig fältforskning i region Götaland och förvaltas av SLU, där Ulf Johansson är parkledare till objekten (Bilaga 2). Alla långtidsförsök som ägs av den skogliga fakulteten samt Skogforsk går att hitta mer information om på databasen ”silvaboreal.com”. Där finns även långtidsförsök om föryngring, röjning och gallring (Silvaboreal 2021).

1.2 Syfte och frågeställningar

Syftet med denna undersökning är att jämföra volymproduktionen mellan traditionellt trakthyggesbruk och gallringsfritt skogsbruk. Ett delsyfte är att jämföra timmerandel och mortalitet. Följande frågor kommer att besvaras:

- 1) Hur har Hyssnas objekt skötts?
- 2) Hur skiljer sig medeltillväxten för de olika jämförelseobjekten?
- 3) Hur skiljer sig timmerandelen för de olika jämförelseobjekten?
- 4) Hur skiljer sig mortaliteten för de olika jämförelseobjekten?

Våra antaganden om frågeställningarna lyder följande:

- Vi tror att SLU:s gallringsprogram genererar en högre timmerandel än Hyssnametoden.
- Vi tror att Hyssnametoden genererar en högre medeltillväxt än SLU:s gallringsprogram.

Avgränsningar till studien är följande. Två olika typer av skogsförvaltare (bröderna och SLU) i södra Sverige med inriktning skogsskötsel. En geografisk avgränsning till sydvästra Götaland Sverige med liknande boniteter (G28-34+). Fem bestånd har undersökts för Hyssnametoden samt sex av SLU:s försöksytor har redovisats. Avgränsningen har skett mellan ålder 30 – LSÅ (Lägsta slutavverkningsålder) där gallringsfritt samt en till två gallringar har bedrivits med trädslaget gran.

2. Material och metoder

2.1 Hyssnas objekt

Studien genomfördes nordväst om Kinna i Västra Götaland i ett samhälle vid namn Hyssna. Enligt GPS system WGS84 ligger samhällets latitud på 57°33'19.6"N och longitud 12°32'8.7"E, höjd över havet är 77 meter (Sattelitkarta.se 2021). Jordart är främst lera och silt, även sandig morän. Berggrunden består av granit och surgnejs (SGU Sveriges geologiska undersökning 2021).

2.1.1 Urval

Urvalet av insamlingsobjekt valdes ut i fält med hjälp av Hyssnabröderna samt genom ett äldre examensarbete (Johansson 2015). Syftet var att objekten skulle varit förvaltade av bröderna under en längre tidsperiod, det vill säga att endast slarvröjning har utförts i form av toppröjning som skötselåtgärd i bestånden.

2.1.2 Förberedelse

Genom tillgång av Geodata Extraction Tool (GET) via SLU, kunde ortofoto och fastighetskarta laddas hem för att sedan användas i ArcMap. Studentinloggning gav tillgång till ArcMap där objekten skapades i shapefil. Då kunde fastighetsgränsen ritas in som polygon och en samanställning av areal i hektar kunde redovisas genom calculate verktyget. Därefter räknades antal provytor ut för varje enskilt bestånd genom funktionen:

$$\text{Antal ytor per bestånd} = \sqrt{\text{Beståndsarea (ha)}} * 5$$

Därefter beräknades ett provyteförband ut för varje enskilt bestånd genom funktionen:

$$\text{Provyteförband (meter)} = \sqrt{\frac{\text{Beståndsarea (ha)}}{\text{Antal ytor}}}$$

Provyteförbanden lades in i verktyget fishnet i ArcMap, samt koordinater där verktyget skulle placeras i kartan. Detta formade ett rutnät där ytorna placerades i korsen av nätet. Kartorna sparades ner till PDF filer. Vidare installerades dessa PDF filer i applikationen AvenzaMaps. Genom att hitta rätt till ytorna togs extra stöd av AvenzaMaps GSP funktion.

2.1.3 Genomförande i fält

Under kalla väderförhållanden genomfördes fältarbetet, i februari. Vid praktiskt arbete användes en Haglöfs dataklave med en transponder som placerades i provytans centrum. Pucken indikerade om provträden befann sig inom radien för

ytan. För alla provytor har radien 7,98 meter använts, vilket ger en yta på 200 m². I provytorna slumpades höjdprovträd ut med hjälp av klaven på en frekvens med fem procent. I provytorna räknade vi antalet torra träd samt stubbar som var grövre än sex centimeter för att sedan kunna räkna ut mortalitet. Detta utformade sig i fält till en överskattning och beräkningar fick göras om utifrån uppskattat planteringsförband. Totalt har 32 ytor klavats i de fem utvalda bestånden.

2.1.4 Intervju

Intervju genomfördes till största del genom telefon samt en dag ute i fält efter inventeringen. Intervjun bestod av information om de olika bestånden samt beskrivning av Hyssnametoden. Kartor på bestånden har redovisats genom mejl.

2.1.5 Databearbetning Hyssna

Medeltillväxten har räknats ut genom att importera data i en Excel kalkyl som beräknar m³sk/ha och stam/ha för varje enskilt objekt. I kalkylen har även höjdkurvor beräknats, vilka är baserade på höjdträden i provytorna. Med hjälp av höjdkurvorna kunde sedan volymen beräknas genom Brandels funktion (Brandel 1990).

Höjdkurvan för tall är: $y = 5,5789\ln(x) + 0,592$

Höjdkurva för gran: $y = 11,541\ln(x) - 13,542$

Genom volymresultatet har vi sedan kunnat räkna ut medeltillväxten för varje enskilt bestånd med funktionen: $\frac{Volym}{Totalålder}$

Vi har valt att räkna i enhet m³sk i denna studie, vilket har resulterat i att data har räknats om med hjälp av omföringstal från omföringstabellen på skogssverige.se (Skogssverige.se 2020).

Hyssnametodens mortalitet räknades ut enligt medelvärdet av två olika planteringsförband som angivits på 1,8 meter och det andra förbandet 1,9 meter.

$$\textbf{Förband 1: } 3\,086 \approx \frac{10\,000}{(1,8 * 1,8)}$$

$$\textbf{Förband 2: } 2\,770 \approx \frac{10\,000}{(1,9 * 1,9)}$$

Då provytorna inventerades på radien 7,98 m användes följande formel för alla provytor som gjordes i det enskilda beståndet för att beräkna ett medelvärde.

$$\textit{Medelvärde stammar per provyta} = \frac{\textit{Antal levande stammar}}{\textit{Antal provytor}}$$

Mortaliteten i procent har beräknats genom följande formel:

$$Y = 1 - \left(\frac{\text{Medelvärde} * 50}{\text{Förband 1}} \right)$$

$$X = 1 - \left(\frac{\text{Medelvärde} * 50}{\text{Förband 2}} \right)$$

Medeltal för mortalitet X och Y har beräknats genom följande formel:

$$\text{Mortalitet} = \left(\frac{(X + Y)}{2} \right)$$

Vidare har timmerandel räknats ut med hjälp av Ollas funktion (Berggrund 1980). Detta beräknas genom den grundtevägda-medeldiametern benämnt Dgv samt minsta timmerdiameter. Vi har använt oss av minsta timmerdiameter 12 centimeter för att beräkna olika timmerutfall.

2.2 SLU:s försöksytor

SLU:s försöksytor ligger mer spritt i södra Sverige. Latitud och longitud går att finna i Tabell 2 var av källa är Bilaga 2. I bestånd 917 är höjd över havet 130 meter, i bestånd 920 är höjd över havet 150 meter och i bestånd 921 är höjd över havet 200 meter (Bilaga 2). Jordart morän och berggrunden består till största del av granit och gnejs (SGU Sveriges geologiska undersökning 2021).

Jämförelseobjekt var SLU:s egna provytor som finns runt om i landet. Försöksytor valdes ut med hjälp av Ulf Johansson, försöksledare inom Sveriges lantbruksuniversitet i Götaland. Informationen om försöksytorna hämtades från ESF:s fältförsöksdata på SLU:s hemsida genom studentinloggning tillgänglig för alla studenter och lärare på skolan. Avdelningarna liknade Hyssnabeståndens ståndortsindex och trädslagsblandning. Skillnaden mellan jämförelseobjekten är tidsperspektivet, då det skiljer sig 50 år mellan föryngringsåren (Tabell 1 och 2). Detta kan påverkat vårt resultat.

Sammanlagt valdes sex stycken bestånd ut som jämförelseobjekt varav tre var självgallrade och tre där 1–2 gallringar utförts. För varje bestånd har uttag med mortalitet, volym och medeldiameter dokumenterats.

2.2.1 Databearbetning

Medeltillväxten beräknades genom att dividera den totala volymen minus död ved vid inventeringstidpunkten, dividerat med beståndsålder för varje revision enligt formel:

$$\text{Medeltillväxten} = \frac{\text{Totalt levande volym}}{\text{Beståndsålder}}$$

Detta sammanställdes i tabellform i Excel för varje avdelning och därefter jämfördes objektens.

Mortaliteten för försöksytorna har beräknats vid den ålder som ligger närmast Hyssna-ytornas beståndsålder, 38 år. Detta innebär att för försöksyta 917 avdelning 1 blir till år 42, 920 avdelning 3, 44 år, 920 avdelning 5, 44 år, 920 avdelning 6, 44 år, 920 avdelning 9, 44 år och försöksyta 921 avdelning 2, 42 år. Beräkningen för mortalitet har beräknats enligt följande formel:

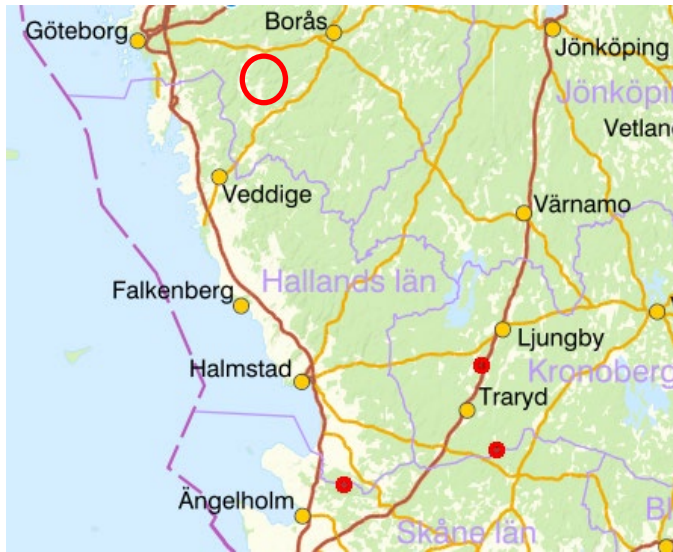
$$\text{Mortalitet} = \frac{\text{Stam/ha torra träd till närmsta ålder till 38 per avdelning}}{\text{Stam/ha revision 1 per avdelning}}$$

Vid revision ett tas antal stam/ha (teoretiskt sätt står för planterade antal stam vid föryngring). Gällande de avdelningar i bestånd 920 har samma åtgärd utförts under omloppstiden och därför har den avdelning högst antal stam/ha vid revision ett tagits. Förtydligande av formel: Revision ett stam/ha / döda stam/ha sammanlagt vid ålder ca 40 år för varje avdelning.

Timmerandelen räknades ut likt Hyssnas bestånd enligt Ollas funktion (Berggrund 1980). Skillnaden var att dgvy:n inte var uträknad, då detta gjordes manuellt genom diameter för varje enskilt träd i provytorna.

2.3 Karta

Figur 1 beskriver en översiktlig karta där inringad röd markering beskriver vart Hyssna samhälle ligger och dess ungefärliga storlek, samt pinnålar 1–3 visar vart SLU:s försöksprovytor har sin placering. Pinnål 1 står för bestånd 917 avdelning 1, pinnål 2 står för bestånd 920 avdelning 3, 5, 6 och 9. Pinnål 3 står för bestånd 921 avdelning 2.



Figur 1, En översiktskarta där röd ring är markering för Hyssna samhälle, och de röda punkterna är markeringar för SLU:s försöksytor som används som jämförelseobjekt i enligt Tabell 3. Lantmäteriet (2021). *SWEREF 99 TM, RH 2000. Karta* [Kartografiskt material] <https://minkarta.lantmateriet.se> [2021-05-16]

2.4 Litteratur

Primo samt Web of Science är databaser som har använts vid sök av vetenskapliga artiklar. Sökord som “thinning methods” “scandinavia” “unthinned” “norway spruce” “mortality” “biodiversity” “volume” “thinning sweden” “methods of thinng” “thinning methods sweden norway spruce” har använts. För rapporter och examensarbeten har google scholar använts. Sökord som “gallringsmetoder” har använts.

3 Resultat

3.1 Hur har Hyssnas objekt bedrivits?

Vid föryngring enligt Hyssnametoden har ingen maskinell markberedning utförts. En manuell planteringsmetod kallad lilla inversmetoden har i stället använts. Lilla inversmetoden går ut på att man vänder upp en torva, med jordytan uppåt och humuslagret neråt. Detta görs med brödernas omgjorda planteringsborr. Samtidigt sätter man ner plantan i jordytan som skapats och då behöver ingen markberedning med maskin göras (Eriksson 2021). Detta genom att undvika maskinell markberedning som skapar ökad markkompaktering (Kozlowski 1999). Plantering har skett med förädlade granplantor på ca 1,8 - 1,9 meter förband vilket ger ungefär 3 100 plantor/hektar (Eriksson 2021).

Efter plantering utför bröderna en 2–5 års kontroll för att säkerställa att konkurrerande stammar hålls undan genom slarvröjning i form av toppröjning. Toppröjning är en metod som går ut på att bryta av konkurrerande toppar för hand i tidig ålder. Blir stammarna för grova utför de en högröjning. Då används redskap som Husqvarna ryggsåg och kedjesåg för att kunna kapa fritt runt huvudstammarna. Vid högröjning kapas stammarna så högt sågen når. Detta är för att lämna kvar kraftfoder till vilt då de utgår från deras tre K:n, vilket är kvalitet, kapacitet och kraftfoder. Slarvröjning utförs ungefär en gång per omloppstid, därefter lämnas bestånden orörda fram till föryngringsavverkning (Eriksson 2021).

Alla fem bestånden har skötts enligt Hyssnametoden. Bestånden har en ålder idag från 30 – 38 med ståndortsindex G28 enligt skogsbruksplan.

Tabell 1. Beskrivning av beståndsdata och antal provytor för Hyssnas fem klavade objekt. Bestånden planterades mellan perioden 1983 – 1991.

Bestånd	Total ålder	SI	Areal	Antal Provytor
Nedre Långamossen	38	G28	2	9
Nedre Långamossen Öst	35	G26	1,1	6
Trekanten	38	G26	0,1	3
Utskiftet 91	30	G28	0,32	6
Utskiftet 83	38	G28	1,6	8

3.1.1 SLU:s försöksytor

SLU:s bestånd 917 avdelning 1 planterades år 1942 med gran. Detta resulterade i en misslyckad plantering och planterades därför på nytt år 1943 enligt mejl från Ulf Johansson försöksledare på SLU. Röjning av björk ska ha skett mellan år 1950–1960. Däremot saknas uppgifter om markberedning och förband på plantor, samt information om förädlad plantmaterial. Genom försökskortet som finns tillgängligt för beståndet, går dock att urskilja någon form av bild av förband då stam/ha enligt första uppskattning ligger på 3 700 stam/ha vid ålder 34. De går

därför med relativ säkerhet att anta att förband låg på ca 4 000 plant/ha vid förnygrings år 1942 samma gäller alla bestånd från SLU:s försöksytor. Ingen gallring har genomförts (bilaga 1; tabell 1 och 2).

Uppgifter om markberedning och plantering fanns ej dokumenterat för SLU:s bestånd 920 avdelning 3, 5, 6 och 9 samt bestånd 921 avdelning 2. Vissa delar går däremot att utesluta, som exempelvis motormanuell markberedning eftersom dessa ej fanns under tiden förnygringen skedde, samt vilket trädslag som användes och vilket förband som planterades. Valet av revisioner sträcker sig till de revisioner som uppskattas innan ålder 60, enligt avgränsningar i inledningen.

Tabell 2. SLU fältförsökskort, information av beståndsdata från bestånd 917 avdelning 1, bestånd 920 avdelning 3, 5, 6 och 9 samt bestånd 921 avdelning 2 (bilaga 1).

Försöksyta	Avd	Planteringsår	Kordinater	SI	Skötselåtgärd	Kommentar
917	1	1939	Lat: 56° 28' 10" Long: 13° 54' 30"	G28	Självgallring	Uppskattning vid 52 år, 3 010 stam/ha
920	3	1931	Lat: 56° 43' 00" Long: 13° 54' 30"	G32	Gallrat 2 gånger	Frigallrat, första uttag 52%, gallringskvot 0,6, ålder 37. Andra gallring 48%, gallringskvot 0,77, ålder 52.
920	5	1931	Lat: 56° 43' 00" Long: 13° 54' 30"	G32	Gallrat 2 gånger	Frigallrat, första uttag 67%, gallringskvot 0,57, ålder 44. Andra gallring 27%, gallringskvot 0,82, ålder 52.
920	6	1931	Lat: 56° 43' 00" Long: 13° 54' 30"	G32	Gallrat 1 gång	Frigallrat, första uttag 81%, gallringskvot 0,66, ålder 37.
920	9	1931	Lat: 56° 43' 00" Long: 13° 54' 30"	G32	Självgallring	Uppskattning vid 56 år, 1 740 stam/ha
921	2	1937	Lat: 56° 21' 20" Long: 13° 04' 30"	G33	Självgallring	Uppskattning vid 56 år, 1 750 stam/ha

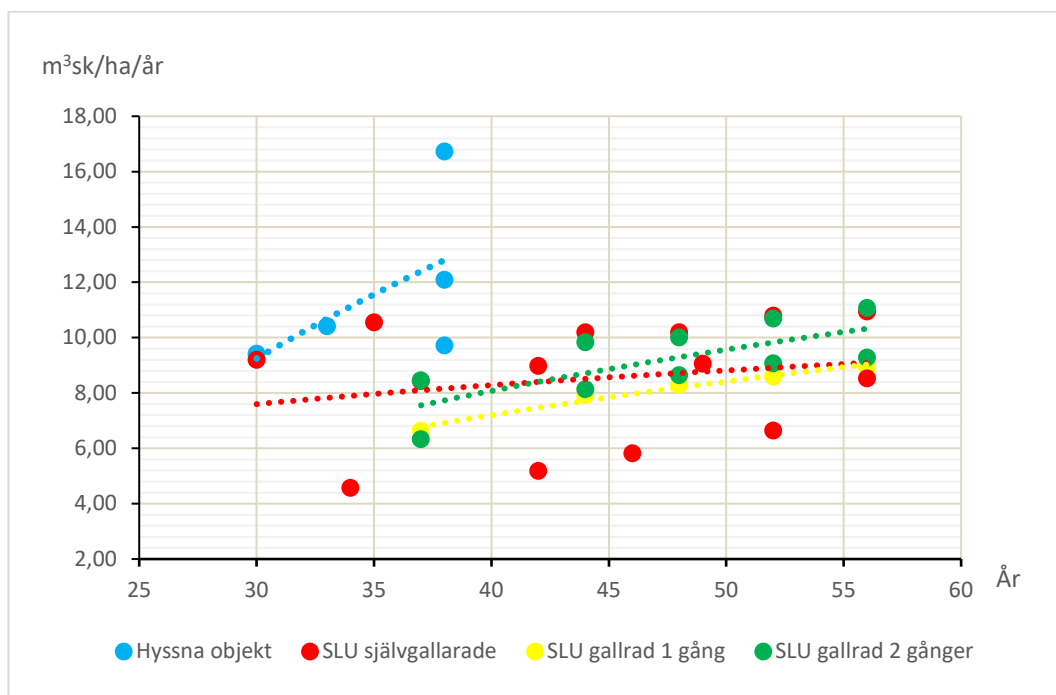
3.2 Hur skiljer sig medeltillväxt (virkesförråd) för de olika jämförelseobjekten?

I Tabell 3 visas en sammanställning av medeltillväxten vid en viss tidpunkt för alla bestånd i denna studie. Hyssnametoden har en medeltillväxt på 11,67 m³sk/ha/år medan SLU:s ligger runt 8 – 9 m³sk/ha/år. Hyssnas bestånd producerar ungefär två till tre mer m³sk/ha/år än SLU:s försöksytor vid de jämförda tidpunkterna (Tabell 3).

Tabell 3. Beskrivning av virkesförråd, medeltillväxt, dg, trädslagsblandning och ålder för de olika bestånden.

Bestånd	Virkesförråd	Medeltillväxt (m ³ sk)	DGV (cm)	TGL	Ålder
Nedre Långamossen	635,46	16,72	22,94	0X0	38
Nedre Långamossen Öst	343,23	10,40	16,57	280	35
Trekanten	458,98	12,08	16,91	190	38
Utskiftet 91	282,28	9,41	14,23	0X0	30
Utskiftet 83	369,03	9,71	16,37	190	38
917 avd 1	217,40	5,18	12,25	0X0	42
920 avd 3	357,60	8,13	19,68	0X0	44
920 avd 5	432,30	9,83	16,57	0X0	44
920 avd 6	348,30	7,92	22,80	0X0	44
920 avd 9	448,00	10,18	17,05	0X0	44
921 avd 2	376,70	8,97	16,25	0X0	42

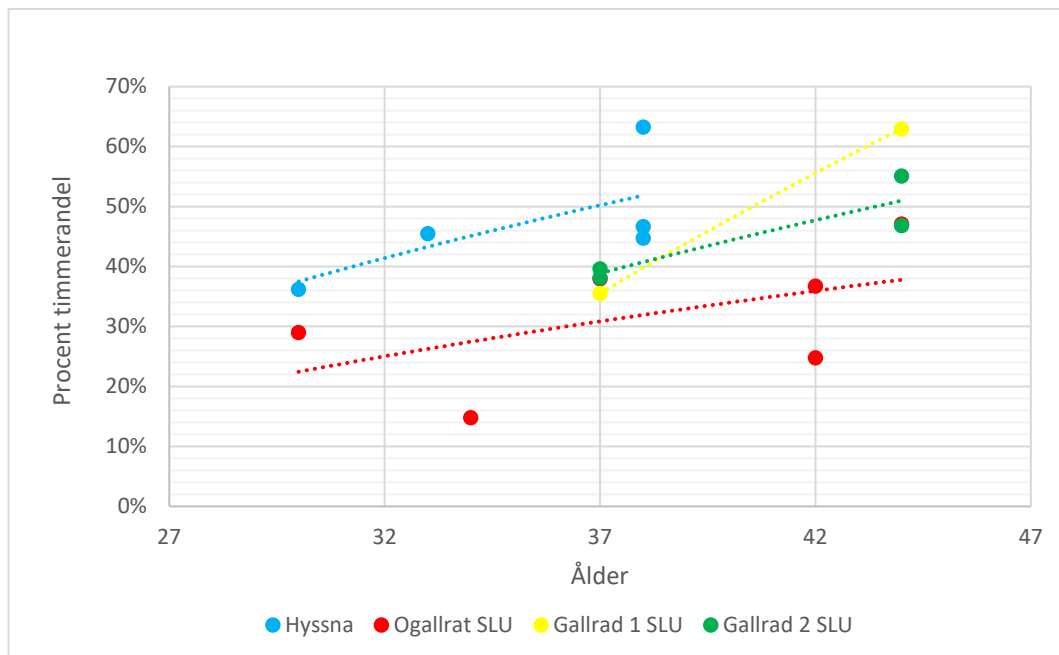
I Figur 2 visas resultatet av den uträknade medeltillväxten i alla bestånd som varit en del av denna studie. Resultatet påvisar att Hyssnas bestånd som bedrivits enligt Hyssnametoden har genererat en högre medeltillväxt än SLU:s försöksytor.



Figur 2. Redovisning av medeltillväxten under 30 – 60 års tid för alla försöksytor i denna studie. Den blå trendlinjen står för Hyssnas bestånd. Den gröna trendlinjen visar SLU:s två gallrade bestånd som gallrats två gånger. Den röda trendlinjen visar SLU:s självgallrade bestånd, samt gultrendlinje visar SLU:s gallrade bestånd som gallrats en gång.

3.3 Hur skiljer sig timmerandelen för de olika jämförelseobjekten?

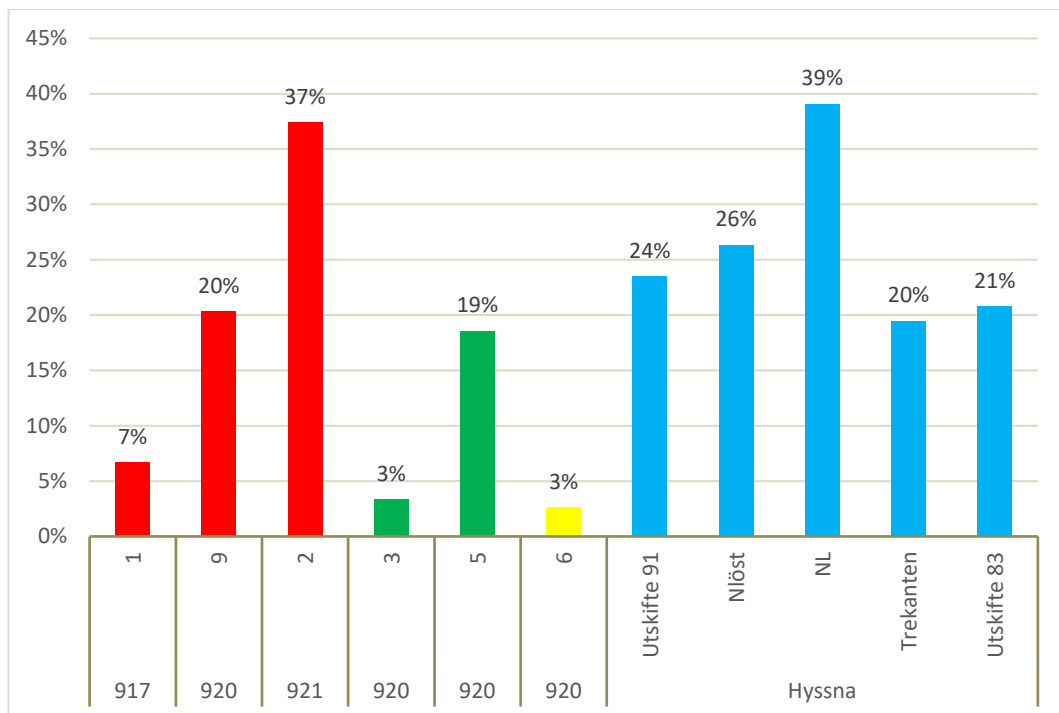
I Figur 3 påvisas det att Hyssna har en större timmerandel än SLU:s ogallrade försöksytor. Nedre Långamossen, Trekanten och Utskifte-83 har cirka 10 – 20 procent högre timmerandel än SLU:s ogallrade bestånd. SLU:s bestånd som har gallrats en gång indikerar den högsta ökningen av timmerandel och har cirka tio procent högre timmerandel än de bestånd som gallrats två gånger.



Figur 3. Förändring av timmerandelen för Hyssnas objekt och SLU:s försöksytor med revision 1 och 2. Färgkoderna matchar figuren för medeltillväxten. Den blå trendlinjen står för Hyssnas bestånd. Den gröna trendlinjen visar SLU:s två gallrade bestånd som gallrats två gånger. Den röda trendlinjen visar SLU:s självgallrade bestånd, samt gultrendlinje visar SLU:s gallrade bestånd som gallrats en gång.

3.4 Hur skiljer sig Mortaliteten för de olika jämförelseobjekten?

I Figur 4 redovisas resultatet som den sammanställda mortaliteten för alla prov/försöksytor som ingår i denna studie. Resultatet visar att Hyssnas bestånd har en högre mortalitet i genomsnitt än SLU:s försöksytor, detta trots självgallringen eller gallring. De bestånd som visar lägst resultat är försöksyta 920 avdelning 6 där en gallring har skett, strax därefter kommer de bestånd som har gallrats två gånger och sedan de självgallrade inom SLU. Hyssnas bestånd Nedre långamossen visar det högsta resultatet på 39 procent, vilket stämmer överens med den bild som gavs vid inventering.



Figur 4. Stolpdiagrammet påvisar mortalitet runt ålder 38 år för alla försöksytor och bestånd. De blå stolparna står för Hyssnas bestånd. De gröna stolparna visar SLU:s två gallrade bestånd som gallrats två gånger. De röda stolparna visar SLU:s självgallrade bestånd, samt de gula stolparna visar SLU:s gallrade bestånd som gallrats en gång.

4. Diskussion och slutsatser

4.1 Resultat diskussion

De resultat som var mest betydelsefullt för studien var att Hyssnametoden frambringar en högre medeltillväxt än alla SLU:s försöksytor vid den inventerade tidpunkten (Tabell 3). Detta trots att SLU:s försöksytor har till viss del högre ståndortsindex, enligt information från SLU:s statistikkort. I resultatet finns även en tydlig likhet i medeltillväxt vid ålder 30 för Utskifte-91 och SLU:s självgallrade försöksyta 921, avdelning 2. Vid denna punkt har båda objekten en jämförbar medeltillväxt, men det kan utläsas att Utskifte-91 har en högre medeltillväxt än försöksyta 921 avdelning 2, trots lägre ståndortsindex enligt bröderna i Hyssna (Tabell 1 och 3). Nilsson et al styrker detta resultat då han menar att gallringen sänker den totala volymproduktionen. Nilssons studie påvisar att gallring med ett lågt uttag kan öka bruttoproduktionen av gran, men det har inte undersökts i denna studie. Allén (2020) bevisar att volymproduktion vid gran inte skiljer sig vid gallring eller ingen gallring. Till detta är det då svårt att avgöra om det är en bättre metod att gallra eller att inte gallra.

I det enskilda fallet Trekanten, utmättes en lägre virkesvolym än vid SLU:s självgallrade försöksyta 921, avdelning 2 vid 38 års ålder (Figur 2). Detta påvisar ingen skillnad i skötselmetod mellan försöksytorna då de båda är självgallrade, men de styrker att de självgallrade frambringar en större volymproduktion än SLU:s gallrade bestånd vid 38 års ålder. Vid 40 års ålder korsar de bestånd som gallrats två gånger (920 avdelning 3 och 5) och SLU:s självgallrade objekt (Figur 2). Detta påvisar att när beståndet når en ålder över 40 år, är gallring ett bättre alternativ för att få ut mer volymproduktion enligt SLU:s ytor som gallrats två gånger. Trots SLU:s resultat, är Hyssna-objekten ett tydligt exempel på att bestånden kan skötas utan gallring och producera lika mycket volym.

En anledning till att Hyssnas objekt resulterade i högre medeltillväxt, kan vara att det har utförts slarvröjning i bestånden. Denna felmarginal kan antas vid jämförelse mellan de självgallrade ytorna för SLU. Val av förband som används vid plantering kan även haft en stor påverkan. SLU:s förband var lite mindre än Hyssnas, vilket gör att medeldiametern blir mindre. Det finns även en tydlig skillnad mellan Utskifte-83 och Nedre Långamossen, som skiljer sig med 260 m³sk/ha i virkesförrådet trots samma ålder. Detta kan bero på olika sluttningar och nord/sydläge för bestånden.

Ett annat argument kan vara förädlad plantmaterial då SLU:s statistikkort och andra dokument inte innehåller den informationen. Vi kan anta att SLU:s objekt inte har planterats med förädlad material då föryngringen skedde 50 år tidigare än Hyssnas föryngring. Bröderna Eriksson har använt sig av förädlad plantmaterial, vilket ger ökad tillväxt på 10 – 25 procent (Södra 2016). En annan faktor som kan förklara Hyssnas höga medeltillväxt är klimatskillnaden mellan år 1930 och 1980. Medeltemperaturen och nederbörden har ökat sedan 1860 till 2016 (SMHI 2021) vilket skapar en längre växtperiod för vegetationen och ökar tillväxten för träden.

År 1935 var det en värmeperiod i Sverige, men vid 1970 blev det en kallare period och därefter tog nästa värmeperiod fart från 1990 då plantering av Hyssnas objekt skedde. Under den varmare perioden kan tillväxten ökat om nederbörden har skett kontinuerligt.

I SLU:s försöksytor är medeltillväxten som högst i de bestånd som gallrats två gånger, därefter kommer de självgallrade bestånden. Det bestånd med lägst medeltillväxt är det som endast gallrats en gång (Tabell 3). Detta kan bero på att vid fler gallringar frambringas en högre dg, samt vid självgallrat bestånd utvecklas fler stammar per hektar.

De bestånd som självgallrats utgör en ekonomisk vinst vid föryngringsavverkning. Detta diskuterades under 1900-talet eftersom det medförde stora kostnader att gallra (Agestam 2009). Idag strävar vi även efter en jämnare avkastning under omloppstiden, vilket kan vara betydelsefullt för den enskilde skogsägaren exempelvis tidiga gallringsintäkter samt minskad mortalitet med hjälp av gallringar. Detta ökar intäkterna för gagnvirke samt tillvaratagande av självgallrat virke till eget bruk. Konsekvensen blir att man går med produktionsförlust på grund av de träd som blir avverkade för basvägarna som skapas i beståndet. Samtidigt diskuteras det att kant-träd, som blivit kvar utmed stick- och basvägar, kompenserar upp tillväxten för de träd som har avverkats för stickvägar (Agestam 2009).

Detta kan motargumenteras då det ofta förekommer körsador på stam och rotsystem, som vidare kan leda till rotröta och minskad volymproduktion och därmed lägre timmerandel (Nilson et al. 2010). Här menar även Agestam (2009), att genom uteslutning av gallring skulle mängden körsador minska. Subramanian et al. (2009) styrker att det skulle varit bättre att inte gallra för att reducera stormskador. Detta anser bröderna Eriksson som en viktig del, då det efter Gudrun 2005 blåste ner mycket gallrad ungskog, medan deras skogar klarade sig bättre (Eriksson 2021).

Bröderna Eriksson förespråkar deras planteringsmetod kallad lilla inversmetoden. Denna metod kräver inga maskiner, vilket reducerar riskerna med skador i vattendrag såsom erosion, slamföring och kompression av marklag (Skogsstyrelsen 2020-12-22). Många verksamma i den skogliga sektorn tror att maskinell markberedning är en avgörande faktor för att kunna konkurrera mot annan vegetation. Detta är ett korrekt antagande, men Hyssna-metoden bevisar att denna åtgärd inte är nödvändig. De menar att vara noggrann med planteringspunkterna och att plantera med lilla inversmetoden, som skapar en mindre jordyta än vad en maskinell markberedare gör, minskar risken för lövuppslag, då det blir mindre yta för lövet att gro på.

Ett viktigt resultat är att Hyssnas objekt levererade en högre timmerandel än alla SLU:s ytor. Detta visas i Figur 3 då Hyssnas objekt har runt 52 procent timmerandel medan SLU:s har runt 42 – 51 procent (ogallrade och gallrade). Detta resultat är intressant då Nilson (2010) framför att det finns belägg för att ogallrat bestånd ger lägre timmerandel än gallrat bestånd. Till det motsatta har

SLU:s objekt som gallrats en gång störst lutning i trendlinjen vilket visar att vid högre ålder, cirka 43 år uppnås en högre timmerandel än Hyssnas bestånd (Figur 3).

Kvalitén spelar en stor roll för hur hög timmerandel som ett bestånd ger. Är förekomsten av kvistiga stammar hög i beståndet, kan detta sänka timmerandelen. Detta för att vid gallring tränger ljuset in bättre i beståndet och torkar ut gamla kvistar och ger en kvistfriare stam. Detta bedömdes inte i fält, men en kort reflektion för kvistiga stammar gjordes i Hyssnabestånden.

Resultatet om mortalitet tycks överstämja med den uppfattning vi fick under vår inventering av bestånden, som var att Nedre långamossen hade mycket död ved i beståndet. Generellt kan det urskiljas att ogallrade bestånd för Hyssna och SLU har en högre mortalitet än SLU:s gallrade bestånd. Detta resultat är enligt Fridman (2000) relaterat till skogsskötselåtgärder.

Ett intressant resultat i SLU:s gallrade bestånd är att bestånd 920 avd 5 (gallrats två gånger), har en betydligt högre mortalitet än de 920 avd 3 (gallrats två gånger) och 920 avd 6 (gallrats en gång) (Figur 4). Eftersom det finns en svaghet i bristande information om föryngringen, så innebär detta att vår uträkning av mortaliteten för SLU:s försöksytor troligtvis ligger på ett högre förband än vad vi haft möjlighet att räkna på i revisionerna. Risker är stora att några plantor dött i tidigt stadium (mellan 1–30 år). Detta gör att resultatet troligtvis visar en lägre mortalitet, än vad det verkliga värdet hade varit om vi hade haft information om plantförband från föryngringsfas.

Vid hög mortalitet finns konsekvenser som förlorad timmerandel och en sämre medeltillväxt. Detta eftersom de döda träden som eventuellt hade försvunnit i en gallring ligger/står kvar och ruttnar, vilket skapar en mindre tillgång till gagnvirke i beståndet. I denna studie motbevisas detta argument då en högre volym och timmerproduktion framstår i Hyssnabestånden. Eventuellt har dessa döende träd gynnat beståndet i form av näringstillgång för andra träd och skapat en större tillväxt i Hyssnas bestånd. Att tillhandahålla bestånd som producerar mycket död ved anses positivt för de arter som livnär sig i den döda veden. Många av dessa arter anses som rödlistade eller ovanliga, vilket gör den döda veden mer viktig. Det finns stor risk att denna press kommer att eskalera med påtryckningar av miljöorganisationer, sociala medier och en ökad naturturism i landet, vilket är en anledning till att denna studie är relevant.

4.2 Styrkor svagheter

Statistik korten till försöksobjekten innehöll detaljerad information, som har varit till stor nytta för denna studie. Denna information hade varit svår att finna på annat vis. Exempelvis är det en styrka att alla träd är klavade på alla försöksytor. Tyvärr finns även brister med statistik korten och försöksobjekten. Viss del av informationen om föryngringen är bedömningar och uteslutande, till skillnad från den extremt detaljerade informationen om skötsel vid revisionerna. Osäkerheten

som uppstod var vilka förutsättningar plantorna fick i tidigt stadiet av omloppstiden, och framför allt hur många som egentligen planterades på ytorna och hur hög mortaliteten var vid förstadiet. Detta går att urskilja relativt bra vid första revision (ca 30 år), men är en större svaghet i denna rapport.

En annan svaghet är att vi inte inventerat SLU:s försöksytor och att det kan finnas varierande terräng som hämmar tillväxten. Det positiva är den kontinuerliga kontakten vi har haft med Ulf Johansson, som kunnat tillgiva oss mycket information som inte kunnat läsas av på papper.

En svaghet med denna rapport, var att inventeringen av döda stubbar och träd för Hyssnabestånden, var svår att utföra. Det gick bra att inventera de fallna träden som låg inom provytan, men mindre bra att inventera de stubbar som hade självdött. Efter inventeringen insåg vi att risken var mycket stor att vi hade överskattat antalet relevanta stubbar i beståndet och stubbar som hade diameter under sex cm. Eventuellt hade inventering av stubbar som ej tillhörde det dåvarande beståndet skett. Vi ansåg att inventerad data inte var relevant för studien och vi valde att istället använda oss av annan metod i uträkning av mortalitet (se material och metoder).

Styrkor med studien är att vi har befunnit oss på plats vid taxering för Hyssnabestånden och att vi har varit noggranna vid utförandet av klavning och avstånd. En annan styrka är att redan innan inventering hade vi lagt upp en objektiv cirkelytetaxtering utifrån ett rutnät. Detta gjorde att mindre, samt mer produktiva ytor kom med genom ett objektiva urval.

Rapporten beskriver en skogsbruksmetod som skulle kunna vara till hjälp vid många intressekonflikter i skogsbruket. De resultat som framställts är inte bara intressant för den skogliga sektorn utan även andra intressenter (närliggande bostadsområden, bär- och svampplockare, jägare, turismen, fritid/natur och intresserade människor). En stor anledning till att vi fann ämnet intressant är att vi har eget intresse av miljön, naturvården och rekreativa aktiviteter. Detta är ämnen som allmänheten har fått ett ökat intresse för under de senaste åren, och inte minst under pandemin, som tvingar familjer och vänner ut i naturen. Det finns även studier som bevisar att naturen skapar välmående hos människan och hämmar stress och ångest i kroppen. Detta kan vara en koppling till varför naturturismen fortsätter att öka i vårt land.

Dessa faktorer sätter press på skogsbruket i form av lagar och certifieringar. Det är en anledning till att rekommendera en stor spridning av denna studie, och att överväga detta skogsskötselalternativ som en framtida skogsskötselmetod, istället för trakthyggesbruket vi använder idag med markberedning, hårda röjningar och gallringar innan slutavverkning.

Framtida studier att bedriva denna metod på är genom andra trädslag som björk, lärk och tall. Hyssnabröderna bedriver även detta skogsbruk på björk och lärk, då resultaten är goda. En annan framtida studie är att låta skogsbolag i landet bedriva utvalda bestånd med denna skötselmetod. Eventuellt kan man då se ett bredare

resultat i industri och vad resultatet kan tillföra eller hindra. Det är även intressant att forska om skötselmetoden resulterar i liknande resultat i norra Sverige på de marker som har ett lägre ståndortsindex och andra förutsättningar.

Om denna studie testas igen, rekommenderas att se över den aktuella GYL:en (Grundyta, Ytstruktur, Lutning) i de utvalda bestånden, och om den har en betydelsefull påverkan på resultatet. Vilket väderstreck de ligger i, samt undersökning av rotröta är ytterligare en svaghet i vår studie. De finns en risk att ståndortsindex är inkorrekta. Detta för att personer som fastställt ståndortsindex för SLU:s provytor, kan ha tolkat indexet annorlunda än i Hyssnabestånden.

4.3 Slutsats

Studien indikerar att en gallring resulterar i en högre timmerandel med en låg mortalitet, medan Hyssnametoden ger en högre medeltillväxt.

Referenser

Allen II, M, G. Antón-Fernández, C. Astrup, R. (2020). A stand-level growth and yield model for thinned and unthinned managed Norway spruce forests in Norway. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 35(5–6), 238–251. <https://doi.org/10.1080/02827581.2020.1773525>

Agestam, E. (2009). Skogsskötselserien – Gallring. Serie 7. Utgivning: Skogsstyrelsen. <https://www.skogsstyrelsen.se/globalassets/mer-om-skog/skogsskotselserien/skogsskotsel-serien-7-gallring.pdf>

Berggrund, O. (1980). *Nya utbytesfunktioner för träd och bestånd*. Nr 5. Stockholm: Forskningsstiftelsen skogsarbeten ekonomi.

Brandel, G. 1990. Volymfunktioner för enskilda träd. Tall, gran och björk. SLU, Inst f skogsproduktion, Rapport 26, 72 s., Garpenberg.

Ekelund, H. Hamilton, G. (2001). Skogspolitisk historia. (Rapp 8a). Jönköping: Skogsstyrelsen. <http://shop.skogsstyrelsen.se/shop/9098/art45/4646045-67b381-1695.pdf>

Fridman, J. Walheim, M. (2000). Amount, structure, and dynamics of dead wood on managed forestland in Sweden. *Forest Ecology and Management*. 131, 23–36. PII: S 0378-1127(99)00208-X

Ge, Z-M. Kellomäki, S. Heli Peltola, H. Zhou, X. Wang, K-Y. Väisänen, H. (2011). Effects of varying thinning regimes on carbon uptake, total stem wood growth, and timber production in Norway spruce (*Picea abies*) stands in southern Finland under the changing climate. *Annals of Forest Science*. 68, 371–383. DOI 10.1007/s13595-011-0025-y

Liziniewicz, M. Eköa, P, M. K, Fredrik. (2016). Effects of five tree-selection strategies when thinning spruce (*Picea abies*) stands: a case study in a field trail in southern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 31 (5), 495–506. <https://doi.org/10.1080/02827581.2015.1130852>

Nilsson, U. Agestam, E. Ekö, P-M. Elfving, B. Fahlvik, N. Johansson, Johansson, U. Karlsson, K. Lundmark, T. Wallentin, C. (2010). *Thinning of Scots pine and Norway spruce monocultures in Sweden – Effects of different thinning programmes on stand level gross- and net stem volume production*. (No. 219). Umeå: Swedish University of Agricultural Sciences Faculty of Forest Sciences. <https://pub.epsilon.slu.se/4655/1/SFS219.pdf>

- Satellitkarta.se (2021). Satellitkarta.se - *Satellit GPS funktion*.
<https://www.satellitkarta.se/> [2021-03-30]
- SGU Sveriges geologiska undersökning (2021). GEOkarta [Applikation].
<https://apps.sgu.se/geokarta/#mappage> [2021-03-17]
- Silvaboreal (2021). *Silvaboreal.com*. <https://www.silvaboreal.com/>. (2021-03-03)
- Skogsstyrelsen (2020). *Certifiering av skog*. <https://www.skogsstyrelsen.se/aga-skog/du-och-din-skog/certifiering/> [2020-02-24]
- Skogssverige.se (2020). *Omöringstabell, vanliga kubikmetermått i skogen*.
<https://www.skogssverige.se/omvandlare> [2021-03-17]
- Skogsstyrelsen (2020-12). *Skog och turism*. <https://www.skogsstyrelsen.se/mer-om-skog/manniskan-och-skog/turism/> [2020-02-24]
- Skogsstyrelsen (2020-12-22). *Körskador*. <https://www.skogsstyrelsen.se/bruka-skog/skogsskador/korskador/> [2020-02-24]
- SMHI (2021). *Sveriges klimat, igår och idag*. (Power Point).
https://www.klimatanpassning.se/polopoly_fs/1.119920!/Sandra%20Andersson_Sveriges%20klimat%20ig%C3%A5r%20och%20idag.pdf?fbclid=IwAR3v8vAaxquZaU-ekSI6j_aKG6njulCFNzG0tmEgulu_Gsx3UTQ-XIIHRVM [2021-06-06]
- Subramanian, N. Nilsson, U. Mossberg, M. Bergh, J. (2019). Impact of climate change, weather extremes and alternative strategies in managed forests. *Écoscience (Sainte Foy) Vol 26 (1)*, p 53-70. DOI: 10.1080/11956860.2018.1515597
- Sveriges lantbruksuniversitet (2020). *Enheten för skoglig fältforskning*. <https://www.slu.se/institutioner/skoglig-faltforskning/> [2021-05-09]
- Södra (2016). *Högre tillväxt med förädlade plantor*.
<https://www.sodra.com/sv/se/skog-medlem/aktuellt/sodrakontakt/nyhetsartiklar/2016/nummer-5/hogre-tillvaxt-med-foradlade-plantor/?fbclid=IwAR2bb0ANVABXTqBJeO96c0L-migpMXKbxvJ6-EDMhaDcTascwWSF8oOX4pw> [2021-06-06].
- T.T. Kozlowski. (1999). Soil Compaction and Growth of Woody Plants. *Scandinavian Journal of Forest Research*. 14(6), p. 596-619.
<https://doi.org/10.1080/02827589908540825>

Opublicerat material

Anders Eriksson
Johannes Eriksson
Ulf Johansson

Bilagor

Bilaga 1

SLU statistikkort

Försöksyta 917 Avdelning 1

STATISTIKKORT

Ägare eller förvaltning: Lantbrukare W Jonsson, Skåparyd 7715, 343 00 ÄLMHULT

Fastighet: SKÅPARYD 1 3 Socken: HALLARYD

Topografisk karta: 04DSO Latitud: 56° 28' 10"

Huvudträdslag: GRAN Ståndortsindex: 28 (vid 79 år)

Uppkomstsätt: Plantering Behandlingar vid revision nr: 1 Självgallring. 2 Självgallring. 3 Självgallring. 4 Självgallring. 5 Självgallring. 6 Självgallring. 7 Självgallring.

Region: D Försöksled: I

Höjd över havet: 130 m

Longitud: 13° 54' 30"

Beståndets födelseår: 1939

Revision	Trädslag	Kvanvarande beståndet						Utgallrat virke						Total produktion		Årlig löpande tillväxt			
		Diam	Medel- höjd	Övre- höjd	Stam- antal	Grund- yta	Volym	Diam	Stam- antal	Grund- yta	Volym	%	%	Grund- yta	Volym	Diam	Grundyta m ²	Volym m ³	%
Revision 1	Alder 34	Datum 1972-07-24 Areal 0,10000																	
	Tall	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,0	10,4	160	1,4	7,0	100	100	1,4	7,0				
	Gran	9,4	10,6	13,3	3700	25,8	148,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0	25,8	148,0				
	SA	9,4			3700	25,8	148,0	10,4	160	1,4	7,0	4	4	27,2	155,0				
Revision 2	Alder 42	Datum 1980-08-27 Areal 0,10000																	
	Gran	10,9	12,2	14,9	3410	31,5	206,1	7,5	180	0,8	4,3	5	2						
	TORR							7,0	110	0,4	2,2								
	SA	10,9	12,2		3410	31,5	206,1	7,3	290	1,2	6,5	8	3	32,8	212,6	1,5	0,87	3,0	8,1
Revision 3	Alder 46	Datum 1984-09-25 Areal 0,10000																	
	Gran	11,7	13,5	16,3	3310	35,5	256,3	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
	TORR							5,4	100	0,2	1,0								
	SA	11,7	13,5		3310	35,5	256,3	5,4	100	0,2	1,0	3	0	37,0	263,9	1,8	1,06	3,2	12,8
Revision 4	Alder 52	Datum 1990-10-22 Areal 0,10000																	
	Gran	12,9	15,8	18,9	3030	39,9	333,7	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
	TORR							6,5	280	0,9	4,5								
	SA	12,9	15,8		3030	39,9	333,7	6,5	280	0,9	4,5	8	1	42,3	345,8	1,4	0,88	2,3	13,7
Revision 5	Alder 62	Datum 2000-08-02 Areal 0,10000																	
	Gran	14,9	17,8	21,4	2450	42,9	399,7	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
	TORR							8,3	580	3,1	18,9								
	SA	14,9	17,8		2450	42,9	399,7	8,3	580	3,1	18,9	19	5	48,4	430,8	1,0	0,61	1,4	8,5
Revision 6	Alder 68	Datum 2007-04-16 Areal 0,10000																	
	Gran	16,3	20,0	23,1	1770	36,8	388,3	16,4	350	7,4	78,6	17	17						
	TORR							9,8	330	2,5	20,3								
	SA	16,3	20,0		1770	36,8	388,3	13,6	680	9,9	98,9	28	20	52,2	518,2	1,1	0,64	1,4	14,6
Revision 7	Alder 79	Datum 2017-07-26 Areal 0,10000																	
	Gran	19,3	22,1	24,7	1210	35,5	406,8	15,0	250	4,4	47,4	17	10						
	TORR							12,2	310	3,6	37,0								
	SA	19,3	22,1		1210	35,5	406,8	13,5	560	8,1	84,4	32	17	58,9	621,1	1,3	0,61	1,5	9,3

Utskriftsdatum 2021-01-27

Försöksyta 920 Avdelning 3

STATISTIKKORT

Ägare eller förvaltning: AssiDomän AB, Växjö skogsskötelseam, Box 3223, 350 53 VÄXJÖ

Fastighet: KRP NÖTTJA Socken: NÖTTJA

Topografisk karta: 04DNO Latitud: 56° 43' 00"

Huvudträdslag: GRAN Ståndortsindex: 32 (vid 71 år)

Uppkomstsätt: Plantering Behandlingar vid revision nr: 1 Fri gallring. 2 Uppskattnig. 3 Uppskattnig. 4 Fri gallring. 5 Uppskattnig. 6 Uppskattnig. 7 Fri gallring.

Region: D Försöksled: B

Nedlagd p g a storm jan. 2005. Diam. 2005 mätt på 16 av 39 träd

Höjd över havet: 150 m

Longitud: 13° 49' 15"

Beståndets födelseår: 1931

Revision		Trädslag	Kvanvarande beståndet						Utgallrat virke				Total produktion		Årlig löpande tillväxt					
			Medel- Diam	Övre- höjd	Stam- höjd	Grund- antal	Grund- yta	Volym	Diam	antal	Grund- yta	Volym	%	%	Grund- yta	Volym	Diam	Grundyta m ²	Volym m ³	%
Revision 1	TORR SA	Alder 37	Datum 1967-07-07 Areal 0,10500																	
		Gran	14,8	13,7	16,1	1390	23,9	164,5	10,0	1476	11,7	69,5	52	30						
		Gran							5,4	86	0,2	0,8								
		Gran	14,8	13,7		1390	23,9	164,5	9,8	1562	11,9	70,2	53	30	35,8	234,7				
Revision 2	TORR SA	Alder 44	Datum 1974-08-25 Areal 0,10500																	
		Gran	17,9	17,0	19,4	1362	34,1	288,2	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
		Gran							8,2	29	0,1	1,0								
		Gran	17,9	17,0		1362	34,1	288,2	8,2	29	0,1	1,0	2	0	46,2	359,4	4,2	1,49	5,3	17,8
Revision 3	TORR SA	Alder 48	Datum 1978-09-13 Areal 0,10500																	
		Gran	19,1	18,0	20,5	1352	38,8	345,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
		Gran							5,0	10	0,0	0,1								
		Gran	19,1	18,0		1352	38,8	345,0	5,0	10	0,0	0,1	1	0	50,9	416,3	3,0	1,18	3,3	14,2
Revision 4	TORR SA	Alder 52	Datum 1982-08-02 Areal 0,10500																	
		Gran	22,5	19,5	21,3	705	28,1	265,0	17,4	629	15,0	136,6	47	34						
		Gran							13,8	19	0,3	2,4								
		Gran	22,5	19,5		705	28,1	265,0	17,3	648	15,2	139,0	48	34	55,4	475,4	2,7	1,12	2,8	14,8
Revision 5	TORR SA	Alder 56	Datum 1987-05-05 Areal 0,10500																	
		Gran	23,8	20,9	22,7	695	31,0	312,9	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
		Gran							26,2	10	0,5	5,2								
		Gran	23,8	20,9		695	31,0	312,9	26,2	10	0,5	5,2	1	2	58,8	528,4	3,4	0,86	2,9	13,3
Revision 6	TORR SA	Alder 64	Datum 1994-08-31 Areal 0,10500																	
		Gran	26,8	23,2	25,5	695	39,3	428,1	0,0	0	0,0	0,0	0	0	67,1	643,6	3,7	1,03	3,0	14,4
Revision 7	TORR SA	Alder 71	Datum 2001-07-18 Areal 0,10500																	
		Gran	31,4	25,6	27,2	371	28,8	341,2	24,6	305	14,5	164,9	45	33						
		Gran							17,2	19	0,4	4,9								
		Gran	31,4	25,6		371	28,8	341,2	24,2	324	14,9	169,7	47	33	71,5	726,5	2,1	0,63	1,5	11,8

Utskriftsdatum 2021-01-25

Försöksyta 920 Avdelning 5

STATISTIKKORT

Ägare eller förvaltning: AssiDomän AB, Växjö skogssköteslän, Box 3223, 350 53 VÄXJÖ

Fastighet: KRP NÖTTJA Socken: NÖTTJA

Höjd över havet: 150 m

Topografisk karta: 04DNO Latitud: 56° 43' 00"

Longitud: 13° 49' 15"

Huvudträdsdag: GRAN Ståndortsindex: 32 (vid 71 år)

Beståndets födelseår: 1931

Uppkomststätt: Plantering Behandlingar vid revision nr: 1 Uppskattnig. 2 Fri gallring. 3 Uppskattnig. 4 Fri gallring. 5 Uppskattnig. 6 Fri gallring. 7 Fri gallring.

Region: D Försöksled: E

Nedlagd p g a storm jan. 2005. Diam. 2005 mätt på 22 av 40 träd

Revision	Trädsdag	Kvarvarande beståndet					Utgallrat virke					Total produktion		Årlig löpande tillväxt			
		Diam	Medel- höjd	Övre- höjd	Stam- antal	Grund- yta	Diam	Stam- antal	Grund- yta	Volym	%	Grund- yta	Volym	Diam	Grunddyta m ²	%	Volym m ³
Revision 1	Alder 37	Datum 1967-07-03 Areal 0,10500															
	Gran	12,7	14,0	17,8	3371	42,6	312,1	8,7	10	0,1	0,3	0	0				
	TORR SA	12,7	14,0		3371	42,6	312,1	5,4	57	0,1	0,6	2	0	42,8	313,1		
Revision 2	Alder 44	Datum 1974-08-25 Areal 0,10500															
	Gran	18,9	18,3	20,6	1105	31,0	284,6	12,1	1686	19,4	147,4	60	34				
	TORR SA	18,9	18,3		1105	31,0	284,6	7,5	581	2,6	14,3	67	36	53,1	447,2	2,1	1,46
Revision 3	Alder 48	Datum 1978-09-11 Areal 0,10500															
	Gran	20,2	19,0	21,3	1095	35,0	331,3	13,4	10	0,1	1,1	1	0	57,2	495,0	3,1	1,04
Revision 4	Alder 52	Datum 1982-08-02 Areal 0,10500															
	Gran	22,7	20,8	22,5	800	32,4	329,6	18,6	295	8,1	77,3	27	19	62,7	570,6	3,8	1,36
Revision 5	Alder 56	Datum 1987-05-07 Areal 0,10500															
	Gran	24,2	21,9	23,9	800	36,9	393,2	0,0	0	0,0	0,0	0	0	67,1	634,3	3,8	1,12
Revision 6	Alder 64	Datum 1994-08-31 Areal 0,10500															
	Gran	29,1	24,7	26,8	486	32,4	377,8	23,8	305	13,6	146,9	39	28				
	TORR SA	29,1	24,7		486	32,4	377,8	22,0	10	0,4	3,9	39	29	76,6	769,7	3,6	1,18
Revision 7	Alder 71	Datum 2001-07-18 Areal 0,10500															
	Gran	32,1	26,0	27,9	381	30,9	373,4	27,2	105	6,1	71,6	22	16	81,2	836,9	2,9	0,66

Utskriftsdatum 2021-01-25

Försöksyta 920 Avdelning 6

STATISTIKKORT

Ägare eller förvaltning: AssiDomän AB, Växjö skogssköteslän, Box 3223, 350 53 VÄXJÖ

Fastighet: KRP NÖTTJA Socken: NÖTTJA

Höjd över havet: 150 m

Topografisk karta: 04DNO Latitud: 56° 43' 00"

Longitud: 13° 49' 15"

Huvudträdsdag: GRAN Ståndortsindex: 31 (vid 71 år)

Beståndets födelseår: 1931

Uppkomststätt: Plantering Behandlingar vid revision nr: 1 Fri gallring. 2 Uppskattnig. 3 Uppskattnig. 4 Uppskattnig. 5 Uppskattnig. 6 Uppskattnig. 7 Uppskattnig.

Region: D Försöksled: C

Nedlagd p g a storm jan. 2005. Diam. 2005 mätt på 11 av 55 träd

Revision	Trädsdag	Kvarvarande beståndet					Utgallrat virke					Total produktion		Årlig löpande tillväxt			
		Diam	Medel- höjd	Övre- höjd	Stam- antal	Grund- yta	Diam	Stam- antal	Grund- yta	Volym	%	Grund- yta	Volym	Diam	Grunddyta m ²	%	Volym m ³
Revision 1	Alder 37	Datum 1967-07-04 Areal 0,10000															
	Gran	16,4	14,3	15,8	620	13,1	84,2	11,0	2560	24,5	151,1	81	62				
	TORR SA	16,4	14,3		620	13,1	84,2	8,2	90	0,5	2,8	81	62	38,0	248,1		
Revision 2	Alder 44	Datum 1974-08-25 Areal 0,10000															
	Gran	22,2	17,7	19,4	590	22,7	193,1	15,4	30	0,6	4,1	5	2	48,2	351,1	7,8	1,46
Revision 3	Alder 48	Datum 1978-09-11 Areal 0,10000															
	Gran	24,4	18,7	20,1	590	27,6	242,6	0,0	0	0,0	0,0	0	0	53,1	400,6	5,6	1,21
Revision 4	Alder 52	Datum 1982-08-04 Areal 0,10000															
	Gran	26,2	19,8	21,2	590	31,7	291,4	0,0	0	0,0	0,0	0	0	57,2	449,3	4,4	1,04
Revision 5	Alder 56	Datum 1987-05-04 Areal 0,10000															
	Gran	27,8	20,9	22,5	560	33,9	330,0	25,2	30	1,5	14,3	5	4	60,9	502,3	3,7	0,92
Revision 6	Alder 64	Datum 1994-08-31 Areal 0,10000															
	Gran	30,3	23,6	25,1	560	40,4	447,5	0,0	0	0,0	0,0	0	0	67,4	619,8	3,2	0,81
Revision 7	Alder 71	Datum 2001-07-18 Areal 0,10000															
	Gran	31,9	24,5	26,1	550	43,8	501,5	0,0	0	0,0	0,0	0	0				
	TORR SA	31,9	24,5		550	43,8	501,5	35,6	10	1,0	11,1	2	2	71,8	684,9	2,3	0,63

Utskriftsdatum 2021-01-25

Försöksyta 920 Avdelning 9

STATISTIKKORT

Ägare eller förvaltning: AssiDomän AB, Växjö skogssköteslän, Box 3223, 350 53 VÄXJÖ

Fastighet: KRP NÖTTJA Socken: NÖTTJA

Höjd över havet: 150 m

Topografisk karta: 04DNO Latitud: 56° 43' 00"

Longitud: 13° 49' 15"

Huvudträdsdag: GRAN Ståndortsindex: 34 (vid 71 år)

Beståndets födelseår: 1931

Uppkomststätt: Plantering Behandlingar vid revision nr: 1 Självvallring. 2 Självvallring. 3 Självvallring. 4 Självvallring. 5 Självvallring. 6 Självvallring. 7 Självvallring.

Region: D Försöksled: I

Nedlagd p g a storm jan. 2005. Diam. 2005 mätt på 86 av 130 träd

Revision	Trädsdag	Kvarvarande beståndet					Utgallrat virke					Total produktion		Årlig löpande tillväxt			
		Diam	Medel- höjd	Övre- höjd	Stam- antal	Grund- yta	Diam	Stam- antal	Grund- yta	Volym	%	Grund- yta	Volym	Diam	Grunddyta m ²	%	Volym m ³
Revision 1	Alder 37	Datum 1967-07-04 Areal 0,10000															
	Gran	12,6	13,9	16,7	3440	43,0	311,9	0,0	0	0,0	0,0	0	0				
	TORR SA	12,6	13,9		3440	43,0	311,9	5,7	20	0,1	0,2	1	0	43,1	312,2		
Revision 2	Alder 44	Datum 1974-08-25 Areal 0,10000															
	Gran	15,4	17,0	20,5	2760	51,1	448,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0				
	TORR SA	15,4	17,0		2760	51,1	448,0	7,5	680	3,0	18,7	20	4	54,2	466,9	2,2	1,59
Revision 3	Alder 48	Datum 1978-09-12 Areal 0,10000															
	Gran	16,5	18,0	21,2	2480	53,0	488,9	0,0	0	0,0	0,0	0	0				
	TORR SA	16,5	18,0		2480	53,0	488,9	10,6	280	2,5	18,3	10	4	58,6	526,2	1,6	1,09
Revision 4	Alder 52	Datum 1982-08-04 Areal 0,10000															
	Gran	18,1	19,7	22,8	2160	55,7	560,5	0,0	0	0,0	0,0	0	0				
	TORR SA	18,1	19,7		2160	55,7	560,5	10,2	320	2,6	20,0	13	3	63,9	617,8	2,0	1,32
Revision 5	Alder 56	Datum 1987-05-04 Areal 0,10000															
	Gran	20,3	21,5	24,4	1740	56,1	611,2	8,2	20	0,1	0,9	1	0				
	TORR SA	20,3	21,5		1740	56,1	611,2	12,1	400	4,6	42,7	19	7	69,0	712,1	2,0	1,28
Revision 6	Alder 64	Datum 1994-08-31 Areal 0,10000															
	Gran	23,2	24,9	27,7	1430	60,4	746,9	0,0	0	0,0	0,0	0	0				
	TORR SA	23,2	24,9		1430	60,4	746,9	14,5	310	5,1	55,8	18	7	78,4	903,5	2,0	1,18
Revision 7	Alder 71	Datum 2001-07-18 Areal 0,10000															
	Gran	25,1	26,6	29,7	1300	64,5	846,1	0,0	0	0,0	0,0	0	0				
	TORR SA	25,1	26,6		1300	64,5	846,1	15,9	130	2,6	28,8	9	3	85,2	1031,6	1,8	0,97

Utskriftsdatum 2021-01-25

Ägare eller förvaltning: Sveaskog Förvaltning AB, Box 3223, 350 53 VÄXJÖ

Fastighet: KRP VALLÅSEN Socken: VÅXTORP

Höjd över havet: 200 m

Topografisk karta: 04CSO Latitud: 56° 21' 20"

Longitud: 13° 04' 30"

Huvudträds slag: GRAN Ståndortsindex: 33 (vid 71 år)

Beståndets födelseår: 1937

Uppkomststätt: Plantering

Behandlingar vid revision nr: 1 Självgallring, 2 Självgallring, 3 Självgallring, 4 Självgallring, 5 Självgallring, 6 Självgallring, 7 Självgallring.

Region: D Försöksled: I

Revision	Träds slag	Alder	Kvarvarande beståndet						Utgallrat virke						Total produktion			Årlig löpande tillväxt		
			Medel- Övre- Stam- Grund-			Stam- Grund-			Stam- Grund-			%			Grund-			Grundytta		
			Diam	höjd	höjd	antal	yta	Volym	Diam	antal	yta	Volym	antal	volym	anta	Volym	Diam	m²	%	m³
Revision 1	TORR SA	Alder 30	Datum 1965-07-19						Areal 0,10000											
		Gran	11,7	12,4	14,4	3940	42,2	277,9	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
		Gran	11,7	12,4		3940	42,2	277,9	6,1	150	0,4	2,2	4	1	42,6	280,1				
Revision 2	TORR SA	Alder 35	Datum 1971-09-03						Areal 0,10000											
		Gran	13,4	14,8	17,5	3340	47,0	367,6	11,1	20	0,2	1,4	1	0						
		Gran	13,4	14,8		3340	47,0	367,6	7,9	600	3,0	18,8	15	5	50,4	388,6	2,1	1,57	3,5	21,7
Revision 3	TORR SA	Alder 42	Datum 1978-08-01						Areal 0,10000											
		Gran	15,7	17,2	19,8	2540	48,9	441,0	0,0	0	0,0	0,0	0	0						
		Gran	15,7	17,2		2540	48,9	441,0	9,5	800	5,7	44,8	24	9	58,1	506,9	1,5	1,09	2,2	16,9
Revision 4	TORR SA	Alder 49	Datum 1985-07-26						Areal 0,10000											
		Gran	17,9	19,5	22,4	2130	53,8	542,9	11,0	20	0,2	1,7	1	0						
		Gran	17,9	19,5		2130	53,8	542,9	11,4	410	4,2	37,0	16	6	67,0	645,7	2,0	1,28	2,4	19,8
Revision 5	TORR SA	Alder 56	Datum 1992-08-24						Areal 0,10000											
		Gran	20,3	21,7	24,2	1750	56,9	625,8	14,8	10	0,2	1,7	1	0						
		Gran	20,3	21,7		1750	56,9	625,8	12,9	370	4,9	49,3	18	8	75,2	779,7	1,9	1,16	2,0	19,1
Revision 6	TORR SA	Alder 64	Datum 2000-10-02						Areal 0,10000											
		Gran	22,6	23,6	26,2	1470	59,0	700,2	16,4	10	0,2	2,2	1	0						
		Gran	22,6	23,6		1470	59,0	700,2	15,1	270	4,8	51,7								
Revision 7	TORR SA	Alder 71	Datum 2007-08-28						Areal 0,10000											
		Gran	25,9	25,7	28,3	1070	56,4	712,1	26,0	80	4,2	54,9	7	7						
		Gran	25,9	25,7		1070	56,4	712,1	18,1	400	10,3	123,5	27	15	90,1	1043,3	2,1	1,10	1,8	19,3

Utskriftsdatum 2021-01-25

1. FÖRSÖKSPLAN

Försöksplan för gallrings- och gödslingsförsök

1. Allmänt

Försöksdesignen är randomiserade blockförsök. Landet indelades i fyra regioner A (Norrlands inland), B (Norrlands kustland), C (Svealand) och D (Götaland). Målsättningen var att anlägga ett experiment för både tall och gran i varje region. Ett experiment består av 8-10 upprepningar (block) inom en region. I ett block ingår olika försöksled A, B, C, D som behandlas vid bestämda tidpunkter B0, B1, B2 ... B6. Försöksperiodens längd avser tiden från 1:a gallring till slutavverkning. Parcellstorleken är 0,1 ha och varje försöksparcell omges av en skyddszon ("kappa") med bredden 10 m. Försöksbestånden är i det närmaste trädslagsrena tall- och granbestånd. Försöken lades ut i bestånd som uppkommit genom plantering, i enkelställda och plantröjda sådder, i plantröjda naturliga föröngningar samt icke plantröjda sådder och naturliga föröngningar som var homogena. Nettoparcellerna innehåller inga stickvägar.

2. Regionindelning

Följande regionindelning av landet gäller för gallrings- och gödslingsförsöken.

Region A: Norrbotten läns lappmark, Västerbotten läns lappmark, Jämtlands län samt Säma och Idre socknar inom Kopparbergs län

Region B: Norrbotten läns kustland, Västerbotten läns kustland, Västernorrlands län, Hälsingland inom Gävleborgs län

Region C: Kopparbergs län exklusive Säma och Idre socknar, Gävleborgs län exklusive Hälsingland, Värmlands, Västmanlands, Uppsala, Stockholms, Örebro och Södermanlands län

Region D: Östergötlands, Jönköpings, Kalmar, Kronobergs, Gotlands, Blekinge, Kristianstads, Malmöhus, Hallands, Göteborg och Bohus, Älvsborgs och Skaraborgs län.

3. Försöksled inom regioner

I tabellerna 1-3 framgår de obligatoriska försöksleden trädslags- och regionvis samt ett antal fakultativa försöksled som ingår i block där utrymmet i försöksbestånden tillät ytterligare parceller.

Tabell 1. Försöksled, behandlingsform, antal gallringar och gallringsstyrka vid första gallring. Tall och gran inom region A + B, Norrland

Försöksled	Behandlingsform	Antal gallringar	Uttagsprocent vid första gallring
A	Stark gallring	3	25
B	Stark gallring	1	60
C	Stark höggallring	3	25
D	Stark gallring + gödsling med N	3	30
E	Stark gallring + gödsling med NP	3	30
F	Ogallrad jämförelse	-	-
I vissa block tillkommer:			
I	Stark gallring, försenad första gallring	2	
J	Tidigarelagd första gallring	4	25
K	Ogallrad + gödsling med N	-	-
L	Stark gallring + gödsling med N	1	63

Tabell 2. Försöksled, behandlingsform, antal gallringar och gallringsstyrka vid första gallring. Tall inom region C + D, Svealand och Götaland. Gran inom region C, Svealand

Publicering och arkivering

Godkända självständiga arbeten (examensarbeten) vid SLU publiceras elektroniskt. Som student äger du upphovsrätten till ditt arbete och behöver godkänna publiceringen. Om du kryssar i **JA**, så kommer fulltexten (pdf-filen) och metadata bli synliga och sökbara på internet. Om du kryssar i **NEJ**, kommer endast metadata och sammanfattning bli synliga och sökbara. Fulltexten kommer dock i samband med att dokumentet laddas upp arkiveras digitalt.

Om ni är fler än en person som skrivit arbetet så gäller krysset för alla författare, ni behöver alltså vara överens. Läs om SLU:s publiceringsavtal här:

<https://www.slu.se/site/bibliotek/publicera-och-analysera/registrera-och-publicera/avtal-for-publicering/>.

☒ JA, jag/vi ger härmed min/vår tillåtelse till att föreliggande arbete publiceras enligt SLU:s avtal om överlåtelse av rätt att publicera verk.

☐ NEJ, jag/vi ger inte min/vår tillåtelse att publicera fulltexten av föreliggande arbete. Arbetet laddas dock upp för arkivering och metadata och sammanfattning blir synliga och sökbara.